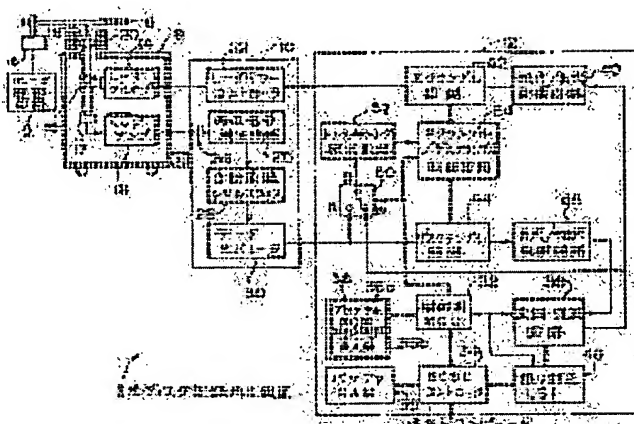


**OPTICAL INFORMATION RECORDING AND REPRODUCING DEVICE AND  
OPTICAL INFORMATION REPRODUCING DEVICE****Publication number:** JP6203387 (A)**Publication date:** 1994-07-22**Inventor(s):** KANEKO NOBUYUKI**Applicant(s):** OLYMPUS OPTICAL CO**Classification:****- international:** G11B7/00; G11B7/004; G11B7/00; (IPC1-7): G11B7/00**- European:****Application number:** JP19930002118 19930108**Priority number(s):** JP19930002118 19930108**Abstract of JP 6203387 (A)**

**PURPOSE:** To record and reproduce information with high density by generating the recording information of a pseudo DC free code based on information which is not DC free code and long-hole recording it on an optical information recording medium. **CONSTITUTION:** At the time of recording, recording data generated by a control MCU 32 is modulated into a short-hole recording signal which is not DC free code by a MODEM 38. A short-hole/long-hole conversion circuit 40 converts it into a long-hole recording signal. The long-hole recording signal is scrambled by a scramble circuit 42 and converted into the recording data of the pseudo DC free code. At the time of reproduction, an automatic optimum level slice circuit 28 optimizes the slice level and converts it into a logic level signal, and obtains a long-hole reproducing signal by descrambling the obtained synchronized reproducing data through a data separator 30 by a descramble circuit 44. Then a long-hole/short-hole conversion circuit 46 converts it into a short-hole reproducing signal.



---

Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-203387

(43)公開日 平成6年(1994)7月22日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 1 1 B 7/00

識別記号

庁内整理番号

FI

### 技術表示箇所

Q 7522-5D

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-2118

(22)出願日 平成5年(1993)1月8日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 金子 信之

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

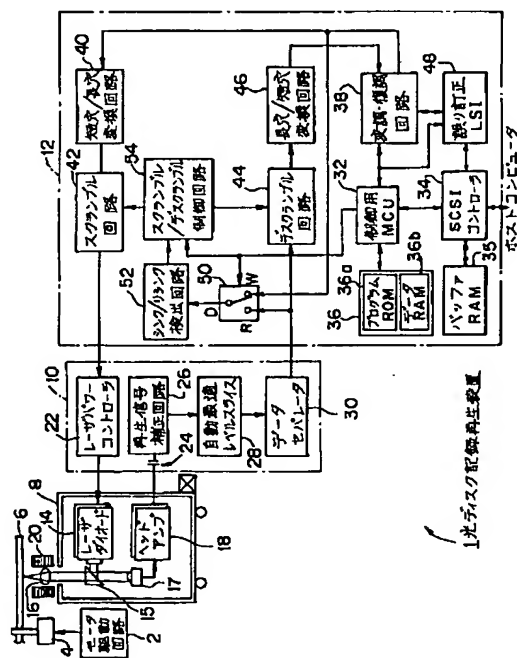
(74)代理人 弁理士 伊藤 進

(54)【発明の名称】 光学式情報記録再生装置及び光学式情報再生装置

(57)【要約】

【目的】 DCフリーコードでない情報に基づいて疑似DCフリーコードの記録情報を生成して光学式情報記録媒体に長穴記録し高密度に情報を記録再生する。

【構成】 記録時には、制御用MCU32により生成された記録データは、変調・復調回路38によりDCフリーコードでない短穴記録信号に変調され、短穴／長穴変換回路40により長穴記録信号に変換される。長穴記録信号はスクランブル回路42によりスクランブルがかけられ、疑似DCフリーコードの記録データに変換される。再生時には、自動最適レベルスライス回路28によりスライスレベルを最適化して論理レベル信号に変換し、データセパレータ30を介して得られた同期再生データにデスクランブル回路44でデスクランブルをかけて長穴再生信号を得、長穴／短穴変換回路46により短穴再生信号に変換する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 同期情報が記録された同期領域と情報を記録する記録領域とを有する光学式情報記録媒体の前記記録領域に、DCフリーコードでない情報に基づいて長穴記録する光学式情報記録再生装置において、所定のランダム情報を発生するランダム情報発生手段と、前記DCフリーコードでない情報と前記ランダム情報との排他的論理和をとり記録情報を生成する論理演算手段と、前記同期領域に記録された前記同期情報を検出する同期検出手段と、前記同期検出手段が検出した前記同期情報に基づき、前記記録情報を前記記録領域に長穴記録する記録手段と、前記記録手段により長穴記録された前記記録情報を再生する再生手段とを備えたことを特徴とする光学式情報記録再生装置。

【請求項2】 ランダム情報発生手段は、スクランブル信号を発生するスクランブル回路であることを特徴とする請求項1に記載の光学式情報記録再生装置。

【請求項3】 前記再生手段は、前記記録手段により長穴記録された前記記録情報を再生して、基準レベルと比較し2値化信号を生成する2値化信号生成手段と、前記2値化信号の第1の値と第2に値の各々の平均区間長が略等しくなるように、前記基準レベルを設定する基準レベル設定手段とを備えたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の光学式情報記録再生装置。

【請求項4】 同期情報が記録された同期領域と、DCフリーコードでない情報とランダム情報との排他的論理和をとった記録情報を長穴記録した記録領域とを有する光学式情報記録媒体を再生する光学式情報再生装置において、前記記録領域に長穴記録された前記記録情報を再生する再生手段と、前記再生手段により再生された前記記録情報と前記ランダム情報との排他的論理和をとり再生情報を生成する論理演算手段とを備えたことを特徴とする光学式情報再生装置。

【請求項5】 前記再生手段は、前記記録領域に長穴記録された前記記録情報を再生して、基準レベルと比較し2値化信号を生成する2値化信号生成手段と、前記2値化信号の第1の値と第2に値の各々の平均区間長が略等しくなるように、前記基準レベルを設定する基準レベル設定手段とを備えたことを特徴とする請求項4に記載の光学式情報記録再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光学式情報記録媒体にDCフリーコードでない記録情報を長穴記録し、該記録情報を再生する光学式情報記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、光ディスク等の光学式情報記録媒体に情報を記録する方式が種々提案されている。

【0003】130mmあるいは90mmのISO標準化光ディスクにおける現行の光学式情報記録再生装置では、光学式情報記録媒体に情報を記録する方式として、短穴記録方式でビットの穴の位置間隔に情報を持たせ記録する方式を採用している。また、現行の光学式情報記録再生装置に対して、例えば、130mmのISO標準化光ディスクにおける記憶容量を2倍にするため、ディスク内周から外周まではほぼ等しい記録密度で記録するMC/V方式を採用した第2世代の光学式情報記録再生装置が提案されているが、この第2世代の光学式情報記録再生装置においても、光学式情報記録媒体に情報を記録する方式として、短穴記録方式でビットの穴の位置間隔に情報を持たせ記録する方式を採用している。

【0004】これに対して、光ディスクにおける記憶容量を3倍にするため、短穴記録方式では記録密度を上げることが困難であるので、ビットの穴長に情報を持たせ記録する長穴記録方式が提案されている。

【0005】短穴記録方式では、記録媒体からの再生信号のピーク点間隔に情報があるため、その再生信号を1階微分した後に、その零クロス点をスライスすることにより情報を再生することができる。つまり、図11(a)に示すように、記録情報の変調がDCフリーコードでない2-7変調コードであっても、図11(b)に示すように、短穴記録信号は、2-7変調コードの"0"、"1"に応じた信号となり、よって短穴記録ビットの図11(c)に示すようになり、情報の再生には何等支障がない。

【0006】しかし、記録密度を上げるために提案された長穴記録方式においては、図11(d)に示すように、長穴記録信号は2-7変調コードの"0"、"1"の変化に応じた信号となり、よって長穴記録ビットの図11(e)に示すようになる。つまり、記録媒体からの再生信号のエッジ間隔に情報があり、そのため、記録媒体からの再生信号より情報再生を正確に行うためには、2階微分した後にその零クロス点をスライスすることが考えられるが、再生信号を微分回路に2回通す2階微分方式は、高周波域のノイズを増幅するため、S/N上不利となる。

【0007】また、長穴記録方式により記録された情報を再生する別の方式として、レベルスライス方式が考えられるが、記録情報の変調方式が、例えば、2-7変調あるいは1-7変調のようなDCフリーコードでない場合、レベルスライス方式では、再生系のACカップリングにより再生信号のパターンによってスライスレベルが

変動するため、記録媒体からの再生信号のエッジを正確に検出することができない。

【0008】そこで、長穴記録方式でビットの穴長に情報を付した記録方式を採用している130mmのECMA標準化案(ECMA/TC31/92/36)の光ディスクでは、光ディスクのデータ領域のリシンクパターンの前後のデータ部の記録ビットの"1"、"0"のDSV(デジタル・サム・バリュウ)を求め、即ち、"1"の和と"0"の和を求め、"1"が多いか、"0"が多いかでリシンクパターンを2通りのパターンを選択して記録して、それに続くデータ部の記録データパターンの極性を反転させて疑似的にDCフリーコードにして記録し、再生時に前記の2通りのリシンクパターンを検出して、それに続くデータの反転、非反転を判断して信号処理してデータを再生する方式が提案されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した130mmのECMA標準化案では、2通りのシンクパターンで記録データパターンを疑似的にDCフリーコード化するとしているが、2通りのシンクパターンのみで記録データパターンをDCフリーコード化することは実際上困難であり、"1"のDSVと"0"のDSVを同じになる保証がなく、記録情報の変調方式がDCフリーコードでない場合の問題点を根本的に解決できないという問題がある。

【0010】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、DCフリーコードでない情報に基づいて疑似DCフリーコードの記録情報を生成して光学式情報記録媒体に長穴記録し、高密度に情報を記録再生することのできる光学的情報記録再生装置を提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の光学的情報記録再生装置は、同期情報が記録された同期領域と情報を記録する記録領域とを有する光学式情報記録媒体の前記記録領域に、DCフリーコードでない情報に基づいて長穴記録する光学式情報記録再生装置において、所定のランダム情報を発生するランダム情報発生手段と、前記DCフリーコードでない情報と前記ランダム情報との排他的論理和をとり記録情報を生成する論理演算手段と、前記同期領域に記録された前記同期情報を検出する同期検出手段と、前記同期検出手段が検出した前記同期情報に基づき、前記記録情報を前記記録領域に長穴記録する記録手段と、前記記録手段により長穴記録された前記記録情報を再生する再生手段とを備えている。

【0012】

【作 用】本発明の光学的情報記録再生装置においては、DCフリーコードでない情報とランダム情報との排他的論理和をとって記録情報を生成し、同期情報に基づ

き記録情報を光学式情報記録媒体の記録領域に長穴記録するので、記録情報は疑似DCフリーコードとなり高密度に情報を記録再生することが可能となる。

【0013】

【実施例】以下、図面を参照しながら本発明の実施例について述べる。

【0014】図1ないし図10は本発明の一実施例に係わり、図1は光ディスク記録再生装置の構成を示す構成図、図2は図1の短穴/長穴変換回路及び長穴/短穴変換回路の回路構成を示す回路図、図3は図2の長穴/短穴変換回路の作用を説明するタイミングチャート、図4は図1のスクランブル回路及びデスクランブル回路の概念構成を示す概念図、図5は図1のスクランブル回路及びデスクランブル回路の構成を示すブロック図、図6は図1のスクランブル回路及びデスクランブル回路の回路構成を示す回路図、図7は図1のシンク/リシンク検出回路の回路構成を示す回路図、図8は図1のスクランブル/デスクランブル制御回路の作用を説明するタイミングチャート、図9は図1の自動最適レベルスライス回路の回路構成を示す回路図、図10は図1の自動最適レベルスライス回路の変形例の回路構成を示す回路図である。

【0015】図1に示すように、本発明の一実施例の光ディスク記録再生装置1は、例えば、130mmのECMA標準化案の光ディスク6に対して情報の記録再生を行うものであり、モータ駆動回路2により駆動されるスピンドルモータ4により回転駆動された光ディスク6にレーザ光を照射し情報を記録再生する光学ヘッド8と、この光学ヘッド8を駆動制御するヘッド駆動制御部10と、このヘッド駆動制御部10に記録べき変調データを転送すると共にヘッド駆動制御部10からの再生信号によりデータを復調する装置制御部12とを備えて構成されている。

【0016】前記光学ヘッド8は、レーザダイオード14からのレーザ光を、ビームスプリッタ15を介して対物レンズ16によって前記光ディスク6の記録面に集光する。このレーザダイオード14は、データ記録時と再生時において記録用及び再生用の所定のレーザ光を照射できるようになっている。再生用のレーザ光の光ディスク6からの戻り光は、前記対物レンズ16及び前記ビームスプリッタ15を介してディテクタ17により検出され、ヘッドアンプ18により再生信号が生成される。尚、前記対物レンズ16は、アクチュエータ20により駆動され、公知のトラッキング及びフォーカスサーボがなされるようになっている。

【0017】前記ヘッド駆動制御部10は、前記レーザダイオード14のレーザパワーを制御するレーザパワーコントローラ22を備えると共に、前記ヘッドアンプ18からの再生信号をACカップリング24を介して入力し波形成形等の補正を行う再生信号補正回路26と、こ

の再生信号補正回路26からの出力に応じてスライスレベルを最適化して論理レベル信号に変換する自動最適レベルスライス回路28と、この自動最適レベルスライス回路28からの論理レベル信号より所定の再生クロックに同期した同期再生データを取り出すデータセバレータ30とを備えている。

【0018】前記装置制御部12は、制御用MCU（マルチ・コントロール・ユニット）32を備え、この制御用MCU32は、記録あるいは再生データを一時的に格納できるバッファメモリ35を有するSCSIコントローラ34を介して、外部の図示しないホストコンピュータを交信する。制御用MCU32は、主記録部36のプログラムROM36aに格納された制御プログラムに基づいて起動されており、制御プログラムにしたがって記録データを主記録部36のデータRAM36b上に生成すると共に、光ディスクからの再生データをデータRAM36bに格納する。

【0019】記録時には、制御用MCU32により生成された記録データは、変調・復調回路38により、DCフリーコードでない、例えば2-7変調の短穴記録信号に変調され、この短穴記録信号は短穴／長穴変換回路40により長穴記録信号に変換される。この長穴記録信号は、スクランブル回路42によりスクランブルがかけられ、疑似DCフリーコードの記録データに変換され、前記ヘッド駆動制御部10の前記レーザパワーコントローラ22に伝送される。

【0020】一方、再生時には、デスクランブル回路44により前記データセバレータ30からの同期再生データにデスクランブルをかけて長穴再生信号を得ると共に、この長穴再生信号を長穴／短穴変換回路46により、短穴再生信号に変換する。短穴再生信号は、前記変調・復調回路38によって復調されると共に、誤り訂正LSIにより誤り訂正処理が行われ、制御用MCU32により再生データとしてデータRAM36bに格納される。

【0021】スクランブル回路42及びデスクランブル回路44は、光ディスク6のVFO部、シンク部、リシンク部を除いたデータ領域にて動作させる必要があり、本実施例では、そのタイミングをコントロールするため、前記装置制御部12には、制御用MCU32によりライト時には変調・復調回路38からの短穴記録信号を選択し、リード時にはデータセバレータ30からの同期再生データを選択するスイッチ50と、この短穴データあるいは同期再生データよりシンクバイトあるいはリシンクバイトを検出するシンク／リシンク検出回路52とが設けられている。そして、スクランブル／デスクランブル制御回路54は、シンク／リシンク検出回路52によって検出されたシンクバイトあるいはリシンクバイトにより所定時間、ライト時にはスクランブル回路42を、リード時にはデスクランブル回路44を動作させる

タイミング信号を生成し、VFO部、シンク部、リシンク部を除いたデータ領域に対してスクランブルあるいはデスクランブルをかけるようになっている。

【0022】前記短穴／長穴変換回路40は、図2(a)に示すように、1つフリップフロップ40aにより実現できる。フリップフロップ40aを制御用MCU32からのリセット信号(RESET)によりリセットした後、短穴記録信号をクロック端子(CK)に入力し、反転出力を入力端子(D)に入力することにより、出力端子(Q)の出力は短穴記録信号の入力の度に反転し、長穴記録信号となる。

【0023】前記長穴／短穴変換回路46は、図2(b)に示すように、2つフリップフロップ46a、46bと、1つの排他的論理和ゲート46cにより実現できる。図2(b)及び図3に示すように、2つフリップフロップ46a、46bのクロック端子(CK)には、同期クロックである2fクロック(fはデータ転送クロック)が入力され、フリップフロップ46aでは、長穴再生信号(図3(a))が2fクロック(図3(b))によりラッチされ(a出力:図3(c))、後段のフリップフロップ46bでは2fクロックの一周期分遅れて長穴再生信号がラッチされる(b出力:図3(d))。したがって、排他的論理和ゲート46cにより、a出力とb出力の排他的論理和をとることにより短穴再生信号(図3(e))を得ることができる。

【0024】スクランブル回路42及びデスクランブル回路44は、原理的には、図4に示すように、共にm段からのフィードバックを行っているn段のシフトレジスタにより構成されている。ここで、スクランブルされたデータシーケンスは次式で表される。

【0025】 $A_m = (B_m @ A_{m-j} @ A_{m-n})$

ここに@はモード2(2を法とする)の加算を示す。デスクランブルされたシーケンスは、

$C_m = (A_m @ A_{m-j} @ A_{m-n})$

$= (B_m @ A_{m-j} @ A_{m-n} @ A_{m-j} @ A_{m-n}) = B_m$

となり、デスクランブルの出力は原シーケンスになる。

【0026】スクランブル回路42及びデスクランブル回路44の具体的なブロック構成は、図5に示すように、例えば、10個のシフトレジスタ55a~55jと、2つの加算器56a、56bと、スイッチ57とから構成され、クロックより多項式

【数1】

$$f(x) = x^{10} + x^3 + 1$$

を満たすスクランブル信号を生成し、このスクランブル信号により入力信号にスクランブルをかけ、10次M系列PN信号を出力する。ここで、加算器56a、56bはモード2(2を法とする)の加算を行い、2つの入力に対して、以下に表のような出力する。

【0027】

【表1】

入 力		出 力
A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

スクランブル回路42及びデスクランブル回路44のより具体的な回路構成は、図6に示すように、フリップフロップ68n及びOR回路70nとを1組としたシフトレジスタ10組（ $n = a \sim j$ ）からなるランダムデータ発生回路60と、排他的論理和ゲート62と、データセレクタ64とから構成されている。ここで、クロック周波数は、媒体VFO部と同じ周波数、つまり、2-7変調では $2f/6$ 、1-7変調では $2f/4$ （ $f$ はデータ転送クロック）である。また、SET信号は、シンクあるいはリシンクに続くデータの送直の前で“H”となり、全てのフリップフロップ68n（ $n = a \sim j$ ）のQ出力をリセットするようになっている。

【0028】尚、ランダムデータ発生回路60は、予め所定のランダムデータを記憶したROM等の記憶回路により構成されていても良く、スクランブルあるいはデスクランブル時に、ランダムデータを読みだし入力データにスクランブルあるいはデスクランブルかけるようにしても良い。

【0029】前記シンク／リシンク検出回路52は、例えば、シンクパターン（あるいはリシンクパターン）が、“0001001101011110”の場合、図7に構成することにより、シンクパターン（あるいはリシンクパターン）を検出することができる。このシンク検出信号に基づいて、前記スクランブル／デスクランブル制御回路54は、図8（a）に示す光ディスク6のデータフォーマットにおいて、データ領域に対して図8（b）に示すスクランブル制御信号（あるいはデスクランブル制御信号）を生成し、スクランブル回路42（あるいはデスクランブル回路44）の動作を制御するようになっている。

【0030】ここで、前記自動最適レベルスライス回路28の具体的な回路構成を図9、別の具体例を図10に示す。このような自動最適レベルスライス28を用いた、疑似DCフリーコードで且つ長穴記録された情報を再生する本実施例では、所定スライスレベルと比較する比較器の出力の、“0”、“1”の各々の平均区間長は等しくなるので、前記の所定スライスレベルを常にコン

トロールできるので、最適なスライスレベルで論理レベル信号に波形形成できる。

【0031】尚、光ディスク6は、追記型光ディスク、相変化型光ディスクあるいは光磁気ディスク等で構成される。

【0032】上述したように、本発明の一実施例の光ディスク記録再生装置によれば、2-7変調、1-7変調のようなDCフリーコードでない変調方式に対して、疑似DCフリー化することができるので、光ディスクに対して高密度に適した長穴記録を行い、その再生方式においては、2階微分方式等のように高周波成分を増幅することのないレベルスライス方式が採用でき、正確に情報を記録再生できる。

【0033】また、上記レベルスライス方式を実現する本実施例の自動最適レベルスライスによれば、所定スライスレベルを常にコントロールするので、記録時の条件のずれ（光変調記録の時は最適光パワーと媒体感度のずれによる記録ドメインの長さずれ、磁界変調の時は記録磁界強度と媒体感度のずれによる記録ドメインの長さずれ）を補正することができる。

【0034】さらに、本実施例の光ディスク記録再生装置では、スクランブル及びデスクランブルすることにより、2-7変調、1-7変調データを長穴記録するので、2-7変調、1-7変調により短穴記録を行う従来の光ディスク記録再生装置に用いる回路を有効に活用することができ、従来装置に対して互換性を有した装置となり、低価格で装置を構成できる。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように本発明の光学的情報記録再生装置によれば、DCフリーコードでない情報とランダム情報との排他的論理和をとって記録情報を生成し、同期情報に基づき記録情報を光学式情報記録媒体の記録領域に長穴記録するので、記録情報は疑似DCフリーコードとなり高密度に情報を記録再生することできるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光学的情報記録再生装置の一実施例である光ディスク記録再生装置の構成を示す構成図である。

【図2】図1の短穴／長穴変換回路及び長穴／短穴変換回路の回路構成を示す回路図である。

【図3】図2の長穴／短穴変換回路の作用を説明するタイミングチャートである。

【図4】図1のスクランブル回路及びデスクランブル回路の概念構成を示す概念図である。

【図5】図1のスクランブル回路及びデスクランブル回路の構成を示すブロック図である。

【図6】図1のシンク／リシンク検出回路の回路構成を示す回路図である。

【図7】図1のスクランブル回路及びデスクランブル回

路の回路構成を示す回路図である。

【図8】図1のスクランブル/デスクランブル制御回路の作用を説明するタイミングチャートである。

【図9】図1の自動最適レベルスライス回路の回路構成を示す回路図である。

【図10】図1の自動最適レベルスライス回路の変形例の回路構成を示す回路図である。

【図11】短穴記録方式と長穴記録方式を説明する説明図である。

【符号の説明】

1…光ディスク記録再生装置

6…光ディスク

\* 8…光学ヘッド

10…ヘッド駆動制御部

12…装置制御部

28…自動最適レベルスライス回路

32…制御用MCU

38…変調・復調回路

40…短穴/長穴変換回路

42…スクランブル回路

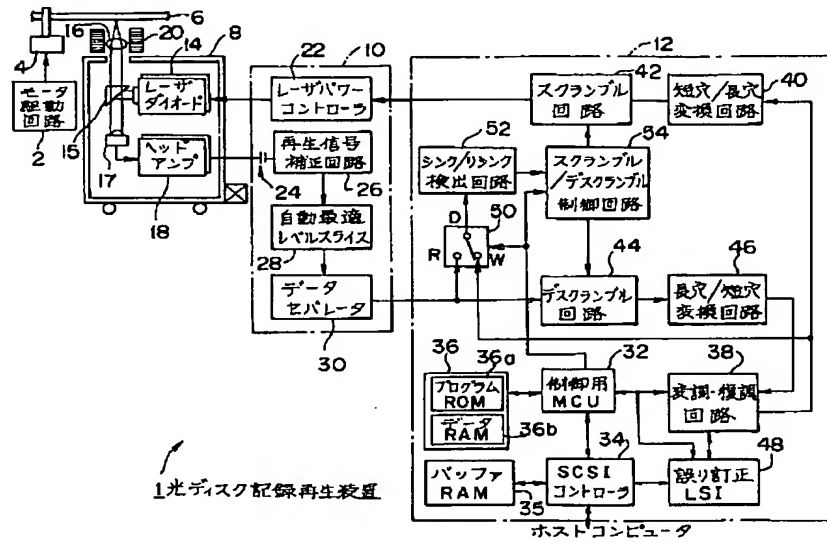
44…デスクランブル回路

10 46…長穴/短穴変換回路

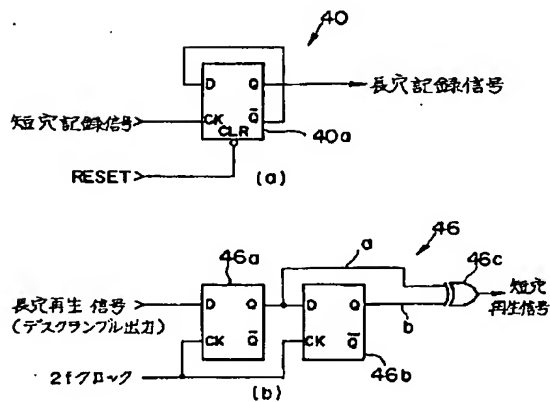
52…シンク/リシンク検出回路

\* 54…スクランブル/デスクランブル制御回路

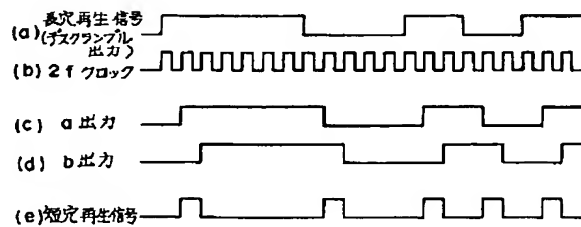
【図1】



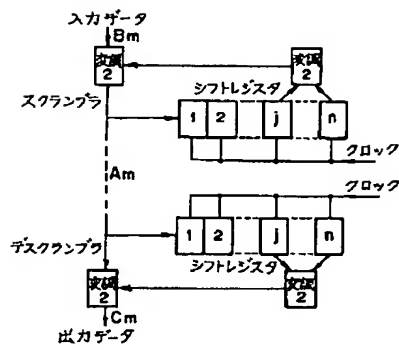
【図2】



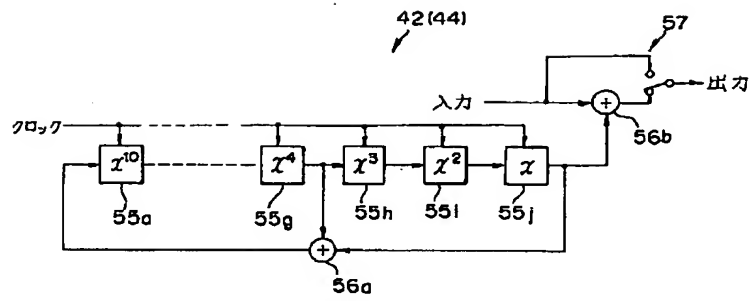
【図3】



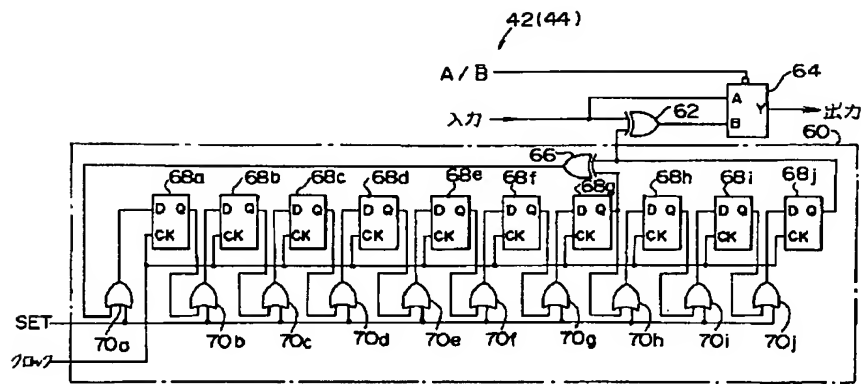
【図4】



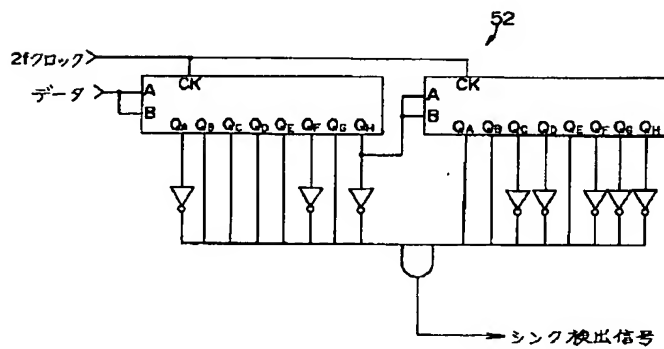
【図5】



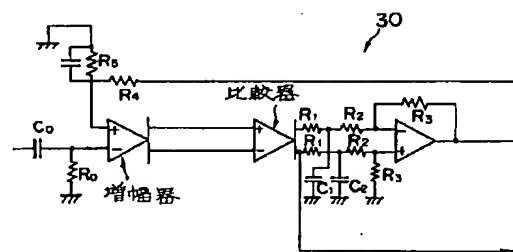
【図6】



【図7】



【図10】





(a) データフォーマット

80 プリフォーマット 領域

81 ODF etc.

82 VPO

83 データECC CRC etc.

84 データECC CRC etc.

85 データECC CRC etc.

(b) スクランブル制御信号

Figure 1 is a block diagram of the first embodiment of the data level shifter. The circuit includes an RF input (RF入力) connected to a comparator (比較器). The comparator is powered by a 5V supply. The output of the comparator is connected to a data output line (データ) which is connected to a 30 ohm load. The data output line is also connected to a level shifter (レベルシフト) which is powered by a 2.5V supply. The level shifter's output is connected to the data output line. The data output line is labeled "データ" and "30へ".

(a) 2-7変調コード 000 1 0000001 00001 001 001 00

(b) 短冗記録信号

(c) 短冗記録ビット

(d) 長冗記録信号

(e) 長冗記録ビット